

2004年11月 5日 11時24分

カクコクサイトッキョウ ムショ

NO. 833 P. 2

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2000年11月 8日
Date of Application:

出願番号 特願2000-340597
Application Number:
ST. 10/C] [JP2000-340597]

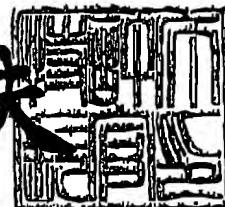
願人
Applicant(s): 古河電気工業株式会社

BEST AVAILABLE COPY

2004年 6月 16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



2004年11月 5日 11時24分 カワコクサイトッキヨウムシヨ

NO. 833 P. 3

特願 2000-340597

ページ: 1/

【審査員】 特許願
 【整理番号】 P0009198
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株
 式会社内
 【氏名】 長松 信也
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株
 式会社内
 【氏名】 難波 研一
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株
 式会社内
 【氏名】 並木 周
 【特許出願人】
 【識別番号】 000005290
 【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社
 【代理人】
 【識別番号】 100101764
 【住所又は居所】 東京都港区三田3丁目1番10号 三田マルハビルデ
 ィング7階
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 川和 高穂
 【電話番号】 03-3769-0466
 【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 034522
 【納付金額】 21,000円

NOV. 5. 2004 3:50PM 6th FLR. MECH. & ELEC.

NO. 616 P. 4

2004年11月 5日 11時24分 カワコクサイト・キヨシ・ムショ

NO. 833 P. 4
ページ: 2/E

特許 2000-340597

【の目録】

【件名】 明細書 1

【件名】 図面 1

【件名】 要約書 1

【括委任状番号】 9805685

【フの要否】 要

出証時 2004-3051777

2004年11月 5日 11時24分 カワコクサイト・キヨシ・ムシ

NO. 833 P. 5

整理番号=P0009198提出日 平成12年11月 8日
特願2000-340597 頁: 1/14

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レーザダイオードモジュールからなる光源

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高い密度で配置された、光出力が 100mW 以上である複数個のレーザダイオードモジュールからなる光源。

【請求項 2】 前記レーザダイオードモジュールの各々が、レーザダイオードチップおよび光学機器を搭載する金属基板、および、前記金属基板と熱的に接続されたペルチエ素子を備えており、前記ペルチエ素子には、更に、吸熱部および放熱部を備えたヒートパイプの吸熱部が熱的に接続されている、請求項 1 に記載のレーザダイオードモジュールからなる光源。

【請求項 3】 前記レーザダイオードモジュールのそれぞれに前記ヒートパイプが熱的に接続されている、請求項 2 に記載のレーザダイオードモジュールからなる光源。

【請求項 4】 前記複数個のレーザダイオードモジュールが搭載される搭載部に前記ヒートパイプの吸熱部を収容する孔部が、前記レーザダイオードモジュールの長手方向に沿って設けられており、前記孔部に収容されたヒートパイプと前記レーザダイオードモジュールとが熱的に接続されている、請求項 3 に記載のレーザダイオードモジュールからなる光源。

【請求項 5】 前記ヒートパイプは、丸型ヒートパイプからなっており、前記丸型ヒートパイプの放熱部には放熱フィンが設けられている、請求項 4 に記載のレーザダイオードモジュールからなる光源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高出力光源、特に、高い密度で配置された、高光出力の複数個のレーザダイオードモジュールからなる光源に関する。

【0002】

【従来の技術】

通常、レーザダイオードモジュールは、光ファイバ通信、特に幹線系・CAT

整理番号=P0009198

提出日 平成12年11月 8日
特願2000-340597

頁: 2/ 14

Vの信号光源やファイバアンプの励起光源として用いられている。このようなレーザダイオードモジュールは、高出力および安定動作を実現するために、ペルチエ素子を内蔵し、そのペルチエ素子上部に搭載された金属基板上にレーザダイオードチップ、フォトダイオードチップ、レンズ等の光学部品、サーミスタ素子、インダクタ、抵抗等の電気部品を配置している。

なお、上述したペルチエ素子は、熱電半導体であり、直流の電流を流すと、P型の半導体の場合には、電流の流れる方向に熱が運ばれ、N型半導体の場合には電流と反対方向に熱が運ばれ、熱電半導体の両側で温度差が生じる。ペルチエ素子を使用した冷却システムは、上述した温度差を利用して、低温側を冷却に、高温側を放熱に使用している。

【0003】

レーザダイオードモジュールは、上述したレーザダイオードチップの近傍に接着されたサーミスタ素子によってチップの温度を検出している。このように検出された温度値をフィードバックしてペルチエ素子を駆動させることにより、レーザダイオードチップが配置された金属基板全体を冷却して、レーザダイオードチップの温度を一定に保つ構造を備えている。

【0004】

図4に従来のレーザダイオードモジュールを示す。図4は、レーザダイオードモジュールの概略断面図を示す。レーザダイオードモジュールは、図4に示すように、レーザダイオードチップ111およびヒートシンク112を搭載したマウント113と、モニター用フォトダイオードチップ114を搭載したチップキャリア115と、レンズホルダ116と、図示しない抵抗体、インダクタおよび回路基板等を接着した金属基板110aと、ペルチエ素子7とを備えている。ペルチエ素子は、パッケージ放熱板118上に金属ソルダで固定されている。なお、ペルチエ素子117の上下には、セラミックス板119A、119Bが配置される。

【0005】

図5は、図4におけるレーザダイオードモジュールのA-A'断面図である。図5に示すように、レーザダイオードモジュールの主要部は、ヒートシンク11

整理番号=P0009198

提出日 平成12年1月8日
特願2000-340597 頁: 3/14

2上にレーザダイオードチップ211の他にサーミスタ211を搭載し、ペルチエ素子217と金属基板210とを接着する金属ソルダとして、両者の熱膨張差を緩和するために、ソフトソルダ222を用いている。

上述した金属基板は、通常、銅タングステン(CuW:銅の重量配分比10~30%のものが存在)等の单一材質で形成されている。金属基板とペルチエ素子との接着は、両者の熱膨張差を緩和するために、インジウム錫(InSn)などの低温ソフトソルダが用いられてきた。

【0006】

しかし、近年、レーザダイオードモジュールの高出力化に伴い、レーザダイオードモジュールの冷却能力と温度環境信頼度(即ち、温度が変化した場合においても正常に機能を継続する能力)に対する要求が厳しくなっている。

まず、冷却能力向上のためには、ペルチエ素子を大型化したり、上部に搭載する金属基板の高熱伝導材質化を図る必要があるが、ペルチエ素子の冷却能力向上に伴う温調タイム(目的の温度に達するまでの時間)の短縮により、ペルチエ素子上部に搭載した金属基板への温度ストレスも大きくなる。そのため、ペルチエ素子と金属基板の熱膨張率差の影響が大きくなり、両者を接着するソフトソルダの滑動により亀裂剥離を生じさせるという問題が生じる。しかも、ソフトソルダ特有のハンダクリープ現象も顕著になるため、ペルチエ素子と金属基板とを接着させるソルダには、ビスマス錫(BiSn)等の低温ハードソルダを用いる必要がある。

【0007】

上述した問題点を解決するために、特願平10-200208に、2種類の金属材からなる金属基板を備えた半導体レーザモジュールが開示されている。図6にその概要を示す。図6(a)に示すように、半導体レーザモジュールは、LDチップ201やLDチップを一定の温度に保つためのサーミスタ211をヒートシンク202およびサブマウント203を介して、光学系のレンズとともに搭載する金属基板210と、上下の面にセラミックス基板209A、209Bを備えたペルチエ素子207とをハードソルダ212によって接着して形成される。

【0008】

2004年11月 5日 11時25分 カワコクサイト・キヨシ ムシヨ

NO. 833 P. 8

整理番号=P0009198

提出日 平成12年11月 8日
特願2000-340597 頁: 4/ 14

この金属基板210は、LDチップ201からの熱流がペルチエ素子207へ向かう方向とは垂直になる方向に、ペルチエ素子207の上面に接着される。特に、金属基板210は、LDチップ201の直下を含む基板中央部に第1の金属部材213を配置し、その側面周囲に第2の金属部材214を配置するように形成している。更に、図6 (b) に示すように、金属基板210は、第1の金属部材213を熱伝導率の大きい金属材で形成し、第2の金属部材214を第1の金属部材213よりも熱膨張率の小さい金属材で形成する。

【0009】

即ち、上述した金属基板210を使用することにより、金属基板全体の熱膨張を小さくするとともに、熱伝導を良くし、冷却性能を向上させると同時に、ペルチエ素子の信頼度を高めることを期待している。

なお、光励起用光源または光信号光源には、通常、光出力源であるレーザダイオードモジュールが複数個搭載されている。レーザダイオードモジュールは、他の光部品と組み合わされて、光増幅器に使用されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

上述した先行技術によると、個々のレーザダイオードモジュールにおける、ペルチエ素子の冷却性能の向上、および、ペルチエ素子の信頼度を高めることが期待されている。しかしながら、個々のレーザダイオードモジュールが更に高出力化し、このように更に高出力化した多数のレーザダイオードモジュールを高い密度で配置して使用すると、チップとペルチエ素子との間に配置される金属基板の熱伝導性を高めたり、熱膨張率の差を小さくするだけでは、レーザダイオードモジュールの高出力化、それらの高い密度の配置にともなって発生する熱を処理することができず、レーザダイオードモジュールの機能を損傷してしまうという問題点がある。

【0011】

即ち、各レーザダイオードモジュール自体がサイズが小さい上に高発熱密度体であり、それらを複数個実装することが求められる光励起用光源または光信号光源として使用する場合には、レーザダイオードモジュールの熱を放熱することが

2004年11月 5日 11時25分 カワコクサイトッキヨジ ムショ

NO. 833 P. 9

整理番号=P0009198

特願2000-340597

提出日 平成12年11月8日

頁: 5/14

困難であった。一方、光励起用光源または光信号光源は、更なる光出力の向上が求められており、従来の方法では、レーザダイオードモジュールのペルチエ素子による冷却が限界に達して、半導体素子の性能を100%生かしきれない状態でしか、使用することができなくなっている。

【0012】

更に、市場のニーズとして、光出力を向上させても、ペルチエ素子および半導体素子励起による消費電力を従来以下のままに維持したいという要望があり、光源内の放熱特性が非常に重要になってきている。

上述したように、優れた放熱性能を有するヒートシンクに実装された、光励起用光源または光信号光源の出現が待望されている。

【0013】

従って、この発明の目的は、従来の問題点を解決して、高い密度で配置された、高光出力の複数個のレーザダイオードモジュールからなる光源を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、上述した従来の問題点を解決すべく鋭意研究を重ねた。その結果、従来、作動液という液体を内蔵するために、作動液の漏れ、温氣による悪影響が連想され、レーザダイオードモジュール等の高度に精密な機器において使用することが嫌われ、否定されてきた、単結晶ダイヤの約20倍以上の熱伝導率を有することが嫌われ、否定されてきた、単結晶ダイヤの約20倍以上の熱伝導率を有するヒートパイプをペルチエ素子に接続させることによって、ペルチエ素子の破壊の危険性を著しく低減して、レーザダイオードモジュールの高出力化、それらの高密度の配置にも十分対応することができるこことを知見した。

【0015】

即ち、レーザダイオードチップおよび光学機器を搭載する金属基板、および、金属基板と熱的に接続されたペルチエ素子を備えているレーザダイオードモジュールのそれぞれのペルチエ素子に、更に、ヒートパイプの吸熱部を熱的に接続すると、例え個々の光出力が高い、多數のレーザダイオードモジュールを高い密度で配置しても、個々のレーザダイオードモジュールを従来とは比較にならない度

2004年11月 5日 11時25分

カワコクサイト・キヨジ・ムショ

NO. 833 P. 10

整理番号=P0009198

提出日 平成12年11月 8日
特願2000-340587 頁: 6/ 14

含いで冷却することができるので、信頼性の高い、高光出力の複数個のレーザダイオードモジュールからなる光源を提供することができることを知見した。

【0016】

この発明は、上記知見に基づいてなされたものであって、この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源の第1の態様は、高い密度で配置された、高光出力の複数個のレーザダイオードモジュールからなる光源である。

【0017】

この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源の第2の態様は、前記レーザダイオードモジュールの各々が、レーザダイオードチップおよび光学機器を搭載する金属基板、および、前記金属基板と熱的に接続されたベルチエ素子を備えており、前記ベルチエ素子には、更に、吸熱部および放熱部を備えたヒートパイプの吸熱部が熱的に接続されている、レーザダイオードモジュールからなる光源である。

【0018】

この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源の第3の態様は、前記レーザダイオードモジュールのそれぞれに前記ヒートパイプが熱的に接続されている、レーザダイオードモジュールからなる光源である。

【0019】

この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源の第4の態様は、前記複数個のレーザダイオードモジュールが搭載される搭載部に前記ヒートパイプの吸熱部を収容する孔部が、前記レーザダイオードモジュールの長手方向に沿って設けられており、前記孔部に収容されたヒートパイプと前記レーザダイオードモジュールとが熱的に接続されている、レーザダイオードモジュールからなる光源である。

【0020】

この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源の第5の態様は、前記ヒートパイプは、丸型ヒートパイプからなっており、前記丸型ヒートパイプの放熱部には放熱フィンが設けられている、レーザダイオードモジュールからなる光源である。

2004年11月 5日 11時26分 カワコクサイトッキヨジ ルシヨ

NO. 833 P. 11

整理番号=P0009198提出日 平成12年11月 8日
特願2000-340597 頁: 7/ 14**【0021】**

この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源のその他の態様は、前記レーザダイオードモジュールの底面部が湾曲面部を備えており、前記丸型ヒートパイプが前記湾曲面部に密接に接続している、レーザダイオードモジュールからなる光源である。

【0022】

この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源のその他の態様は、前記搭載部の底面に、別の放熱フィンが設けられている、レーザダイオードモジュールからなる光源である。

【0023】

この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源のその他の態様は、前記光源が光伝送システムにおける光励起用光源である、レーザダイオードモジュールからなる光源である。

【0024】

この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源のその他の態様は、前記光源が光伝送システムにおける光信号用光源である、レーザダイオードモジュールからなる光源である。

【0025】

この発明のラマン増幅器の1つの態様は、前記レーザダイオードモジュールからなる光源を用いるラマン増幅器である。

【0026】**【発明の実施の形態】**

この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源の態様について図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、この発明の光源を構成する個々のレーザダイオードモジュールの一例の概要を示す図である。図1に示すように、レーザダイオードモジュール10は、半導体レーザ11、第1レンズ12、第2レンズ13、コア拡大ファイバ14および気密ケース20を備えている。半導体レーザ11は、第1レンズ12との間に所定の間隔において、ベース21上にチップキャリア22を介して設けられ

2004年11月 5日~11時26分 カワコクサイトッキヨジ ムショ

NO. 833 P. 12

整理番号=P0009198

提出日 平成12年11月 8日
特願2000-340597 頁: 8/ 14

ている。ベース21は、気密ケース20内に設けた温度制御用のペルチェ素子23の上方に配置されている。ベース21は、主要部分が銅製で、第1レンズ12を設置する部分がステンレス製の複合材である。ベース部材21は、チップキャリア22を挟んで第1レンズ12と対向する側にキャリア24が固定され、キャリア22の半導体レーザ11と対向する位置にモニタ用のフォトダイオード24aが設けられている。

【0027】

第1レンズ12は、レンズホルダ12aにコリメータレンズ12bが保持されている。レンズホルダ12aは、ベース21に溶接固定されている。コリメータレンズ12bは、高結合効率を得るために非球面レンズが使用されている。第2レンズ13は、レンズホルダ13aに上下部分を削り出した球レンズ13bが保持されている。レンズホルダ13aは、光軸に垂直な面内で位置調整して気密ケース20の後述する挿着円筒20aに固定されている。

【0028】

コア拡大ファイバ14は、コアを拡大させた先端側が光軸に対して6°傾斜させて斜めに研磨されるとともに研磨面に反射防止コーティングが施され、先端側が金属筒15内に接着されて保護されている。金属筒15は、調整部材16の最適位置に溶接固定されている。金属筒15は、調整部材16内でコア拡大ファイバ14の光軸方向に沿って前後方向にスライドさせたり、光軸回りに回転させることによって調整部材16の最適位置に調整される。

【0029】

図2は、この発明の、レーザダイオードモジュールからなる光源を示す図である。図2(a)は、レーザダイオードモジュールからなる光源の1つの態様の上面図である。図2(b)は、レーザダイオードモジュールからなる光源の1つの態様の側面図である。図2(c)は、図2(a)におけるA-A'断面図である。図3は、レーザダイオードモジュールからなる光源の1つの態様の裏面図である。図3(a)は、光源の1つの態様の裏面図である。図3(b)は、放熱フィンの側から見た光源の1つの態様の側面図である。図3(c)は、搭載部の側から見た光源の1つの態様の側面図である。

2004年11月 5日 11時26分 カワコクサイトッキヨウ Aショ

NO. 833 P. 13

整理番号=P0009198

提出日 平成12年11月8日
特願2000-340597 頁: 9/ 14

【0030】

図2 (a) に示すように、この態様においては、搭載部30の上に、搭載部の短軸に並行に、6個のレーザダイオードモジュール10が配置されている。隣接するレーザダイオードモジュール10は、所定の距離だけ相互に離隔して、それぞれ、搭載部の長軸に平行な3個のレーザダイオードモジュールからなる、2組のレーザダイオードモジュール群を形成している。このようにレーザダイオードモジュール10を配置することによって、密度の高いレーザダイオードモジュールの配置が可能になる。

【0031】

レーザダイオードモジュールの配置密度は、物理的に配置可能な限り密度を高めることができる。即ち、水平面だけでなく、垂直方向にも配置することが可能である。

搭載部30には、ヒートパイプ31の吸熱部が配置され、ヒートパイプの放熱部には、放熱フィン32が設けられている。

【0032】

ヒートパイプは、一般に、密封された空洞部を有するコンテナを備えており、空洞部に収容された作動液の相変態および移動によって熱の輸送が行われる。熱の一部は、ヒートパイプを構成するコンテナの材質中を直接伝わって運ばれるが、大部分の熱は、作動液による相変態と移動によって移動される。

冷却部品が取り付けられるヒートパイプの吸熱側において、ヒートパイプを構成するコンテナの材質中を伝わってきた熱により、作動液が蒸発し、その蒸気がヒートパイプの放熱側に移動する。放熱側では、作動液の蒸気は冷却され再び液相状態に戻る。液相に戻った作動液は再び吸熱側に移動する。このような作動液の相変態や移動によって、熱の移動がなされる。

【0033】

ヒートパイプ31は、丸型ヒートパイプからなっていてもよい。即ち、レーザダイオードモジュールの各々が、図1に示すように、レーザダイオードチップ11および光学機器12を搭載する金属基板21、および、金属基板21と熱的に接続されたペルチェ素子23を備えており、ペルチェ素子23には、更に、ヒー

2004年11月 5日 11時26分

カワコクサイトッキョウ メシヨ

NO. 833 P. 14

整理番号=P0009198

提出日 平成12年1月8日
特願2000-340597

頁: 10/14

トパイプ31の吸熱部が熱的に接続されている。

【0034】

この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源においては、図2 (a) に示すように、レーザダイオードモジュール10のそれぞれにヒートパイプ31が熱的に接続されている。

図2 (c) は、上述したように図2 (a) におけるA-A'断面図である。図2 (c) に示すように、この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源においては、上述した複数個のレーザダイオードモジュール10が搭載される搭載部30にヒートパイプの吸熱部を収容する孔部34が、レーザダイオードモジュールの長手方向に沿って設けられており、孔部34に収容されたヒートパイプ31とレーザダイオードモジュール10とが熱的に接続されている。

【0035】

ヒートパイプが収容される孔部34には、孔加工が施され、孔部の内面は、錫または金等のハンダとの接着性が良好な金属によってメッキ処理される。孔部34に挿入されるヒートパイプの表面は、ハンダ接合に良好な上述したと同一の金属によって、予めメッキ処理が施される。このようにメッキ処理が施されたヒートパイプ31を孔部34に挿入して、ハンダ接合する。その結果、熱抵抗を増加させる空気層を完全に除去することができ、熱抵抗を小さくすることができる。なお、ヒートパイプと孔部との間に空気層がわずかでも残留すると、局部的に断熱層を形成し、熱抵抗が大きくなり、ヒートパイプの熱輸送性能が著しく低下する。

【0036】

更に、この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源において、レーザダイオードモジュールの底面部が湾曲面部を備えており、丸型ヒートパイプが前記湾曲面部に密接に接続している。図2 (c) に示すように、レーザダイオードモジュール10の底部が搭載部30の内部に入り込むように加工され、更に、底面部が湾曲面部を備えているので、レーザダイオードモジュール10の底部が、搭載部30に挿入されたヒートパイプ31の表面に直接接触するような状態で密接に接続される。

整理番号=P0009198提出日 平成12年11月8日
特願2000-340597

頁: 11/14

【0037】

上述したように、レーザダイオードモジュールの実装にあたっては、ヒートパイプが埋め込まれた位置に最も近くなるように、レーザダイオードモジュールの中央部が位置するような構造が望ましい。その結果、レーザダイオードモジュールからの放熱を、高い効率でヒートパイプに熱移動することができる。

図2 (b) は、上述したように、この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源の側面図である。図2 (b) に示すように、複数個のレーザダイオードモジュールが搭載される搭載部30の裏面(即ち、底面)には、別の放熱フィン33が設けられている。このように、搭載部の底面に別の放熱フィンを設けることによって、高い密度で配置されたレーザダイオードモジュールから発生する熱は、その主力がヒートパイプ31によって、速やかに放熱側に移動され、放熱フィンによって大気中に放熱され、一部の熱は、搭載部の底面に配置された別の放熱フィン33によって直接大気中に放熱される。従って、個々のレーザダイオードモジュールの光出力が更に高くなつて、しかも、高光出力のレーザダイオードモジュールが高い密度で配置されていても、レーザダイオードモジュールの熱を効率的に放熱し、レーザダイオードモジュール内に配置されたペルチエ素子が破壊されることなく、レーザダイオードチップ11の性能を劣化させることなく、所定の温度範囲内に維持することができ、光源の性能を維持することができる。

【0038】

搭載部の材質は、アルミニウムが好ましい。

ヒートパイプは、銅製の丸型ヒートパイプが好ましく、作動液として、水を使用することができる。ヒートパイプ内には、作動液の還流を容易にするために、ウイックを配置してもよい。丸型ヒートパイプの形状は、円形、梢円形、偏平形等であつてもよい。

【0039】

この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源は、光伝送システムにおける光励起用光源として使用される。更に、この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源は、光伝送システムにおける光信号用光源として使用される。

更に、この発明のラマン増幅器は、この発明のレーザダイオードモジュールか

整理番号= P 0 0 0 9 1 9 8

提出日 平成12年11月 8日
特願2000-340597 頁: 12/ 14

らなる光源を用いるラマン増幅器である。

【0040】

【実施例】

この発明のレーザダイオードモジュールからなる光源を実施例によって、説明する。

アルミニウム製の縦130mm×横190mm×高さ20mmの搭載部を調製した。搭載部の横方向に沿って、搭載部の高さ方向の中心部に28mm間隔でヒートパイプが収容される孔部を形成した。孔部の内表面には、錫によってメッキ処理が施された。孔部3/4に挿入されるヒートパイプの表面は、ハンダ接合に良好な上述したと同一の金属によって、予めメッキ処理が施される。外形6.35mmの銅製の丸型ヒートパイプを調製し、孔部に挿入されるヒートパイプの表面は、錫によってメッキ処理が施された。次いで、ヒートパイプの放熱部を孔部に挿入して、ヒートパイプと搭載部とをハンダ接合した。

【0041】

なお、搭載部の上面の、レーザダイオードモジュールが配置される部分には、レーザダイオードモジュールの底部が収容される凹部が形成された。レーザダイオードモジュールの底部には、湾曲面が形成され、図2 (c) に示したように、レーザダイオードモジュールの底部は、伝熱グリスを介して、ヒートパイプの外表面と直接的に密着された。

【0042】

このようにレーザダイオードモジュールが配置された搭載部から、搭載部の横方向に並行に延伸した丸型ヒートパイプの放熱部には、図2 (a) に示すような、縦180mm×横40mm×厚さ0.3mmの板型放熱フィンが取りつけられた。

更に、搭載部のレーザダイオードモジュールとは反対側（即ち、底面側）には、高さ11mm、ピッチ3mmのコルゲートフィンがフレージング処理（ロウ付け処理）で金属接合された。

【0043】

なお、搭載部の上に、図2 (a) に示すような配置で6個のレーザダイオード

2004年11月 5日 11時27分

カワコクサイトッキヨウ ムショ

NO. 833 P. 17

整理番号=P0009198

提出日 平成12年11月 8日
特願2000-340597

頁: 13/ 14

モジュールが配置された。個々のレーザダイオードモジュールの光出力は100mW以上であった。

ヒートパイプ内には、作動液として水が封入され、ワイヤ状のウイックが配置されている。

【0044】

このようにして作製されたこの発明のレーザダイオードモジュールからなる光源を作動させたところ、200mWの高い光出力を得ることができ、レーザダイオードモジュールを24.9~25.1°Cの範囲内の温度に維持することができた。

上述したように、丸型ヒートパイプが直接レーザダイオードモジュールの底部に接触するように、丸型ヒートパイプと搭載部が金属接合されているので、高い放熱特性が得られる。従って、コンパクトで、且つ、高い光出力が保持された光励起用光源または光信号光源が低消費電力のままで可能になる。

【0045】

【発明の効果】

上述したように、この発明によると、高い密度で配置された、高光出力の複数個のレーザダイオードモジュールからなる光源を提供することができ、コンパクトで、且つ、高い光出力が保持された光励起用光源または光信号光源を低消費電力のままで提供することができ、産業上利用価値が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、この発明の光源を構成するレーザダイオードモジュールの一例の概要を示す図である。

【図2】

図2は、この発明の、レーザダイオードモジュールからなる光源の1つの態様を示す図である。

【図3】

図3は、レーザダイオードモジュールからなる光源の1つの態様の裏面図である。

整理番号 = P 0 0 0 9 1 9 8

提出日 平成12年11月 8日
特願2000-340597

頁: 14/ 14

【図4】

図4は、従来のレーザダイオードモジュールを示す概略図である。

【図5】

図5は、図4におけるレーザダイオードモジュールのA-A'断面図である。

【図6】

図6は、2種類の金属材からなる金属基板を備えた従来の半導体レーザモジュールを示す図である。

【符号の説明】

1 0. レーザダイオードモジュール

1 1. 半導体レーザ

1 2. 第1レンズ

1 3. 第2レンズ

1 4. コア拡大ファイバ

1 5. 金属筒

1. 調整部材

2 0. 気密ケース

2 1. ベース

2 2. チップキャリア

2 3. ペルチエ素子

2 4. キャリア

3 0. 搭載部

3 1. ヒートパイプ

3 2. 放熱フィン

3 3. 別の放熱フィン

3 4. 孔部の内表面

2004年11月 5日 11時27分

カクコクサイトッキョウムシヨ

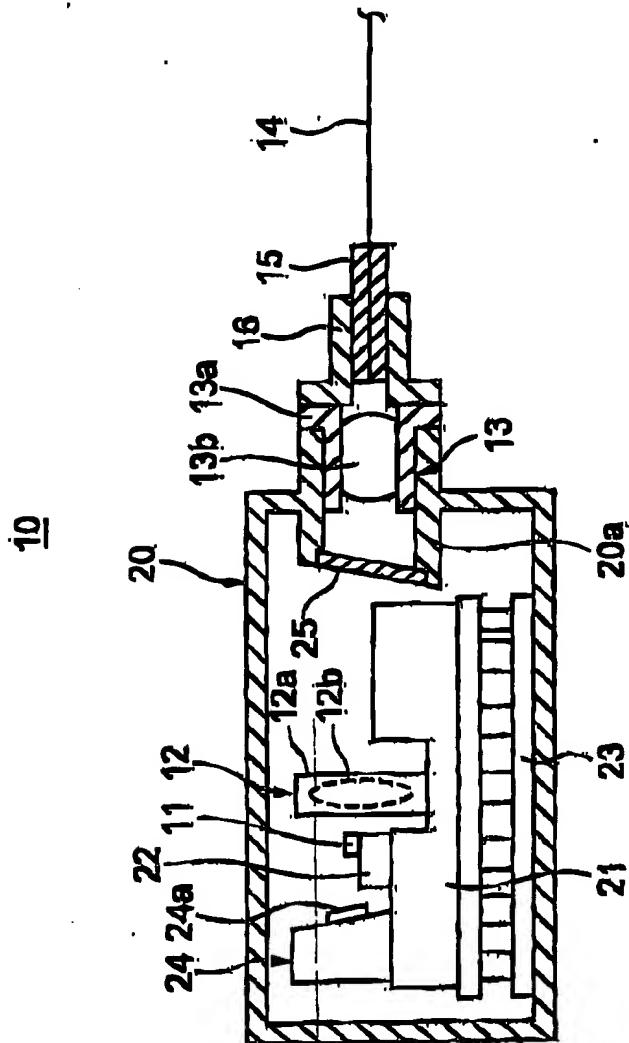
NO. 833 P. 19

整理番号 = P 0 0 0 9 1 9 8

提出日 平成12年11月 8日
特願2000-340597 頁: 1/ 5

【書類名】 図面

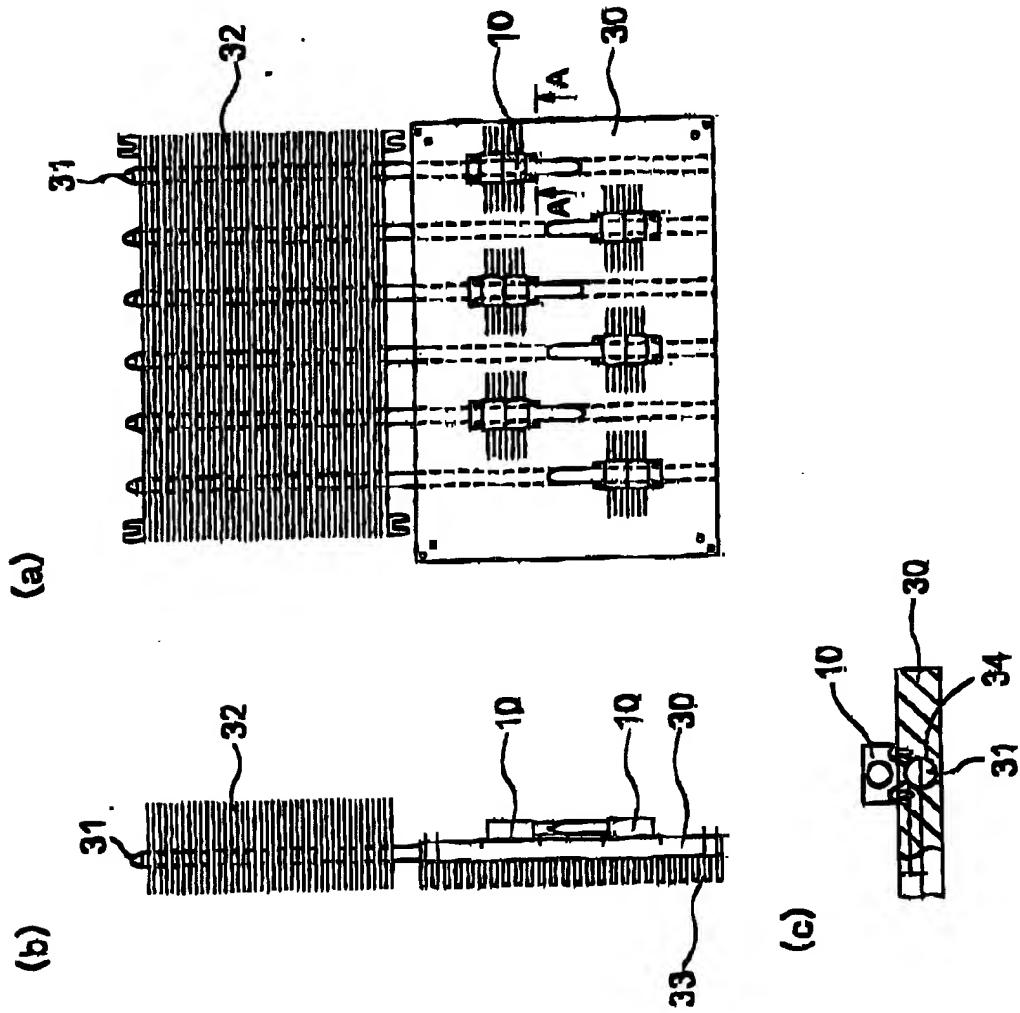
【図1】



整理番号=P0009198

提出日 平成12年1月8日
特願2000-340597

【図2】



2004年11月 5日 11時28分

カワコクサイトッキョジ ムシヨ

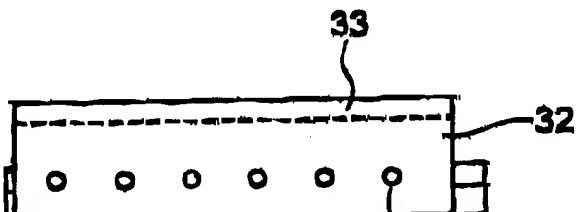
NO. 833 P. 21

整理番号=P0009198

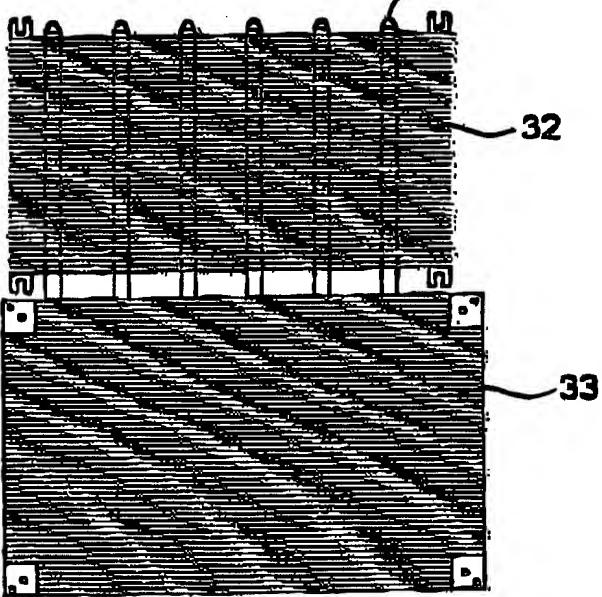
提出日 平成12年11月8日
特願2000-340597 頁: 3/ 6

【図3】

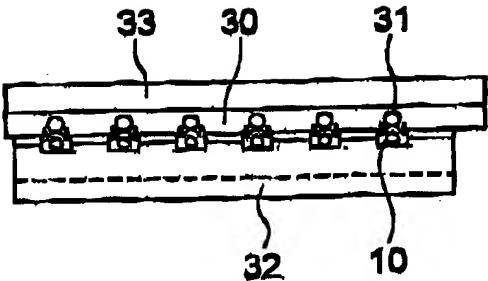
(b)



(a)



(c)



2004年11月 5日 11時28分

カワコクサイトッキョウ ムショ

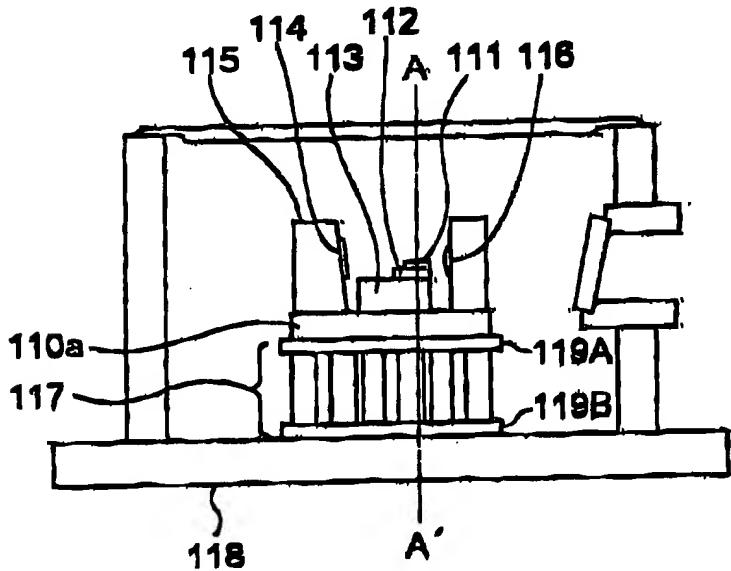
NO. 833 P. 22

整理番号=P0009198

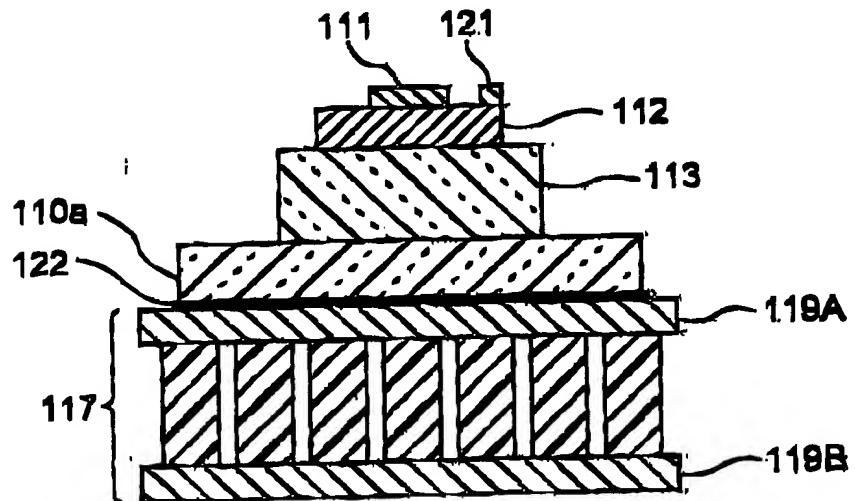
提出日 平成12年11月8日
特願2000-340597

頁: 4/ 5

【図4】



【図5】



2004年11月 5日 11時28分

カワコクサイトッキョウムシヨ

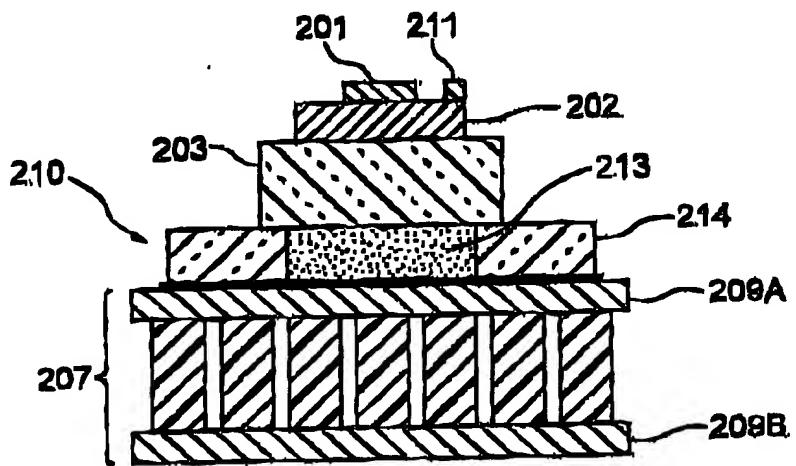
NO. 833 P. 23

整理番号 = P 0 0 0 9 1 9 8

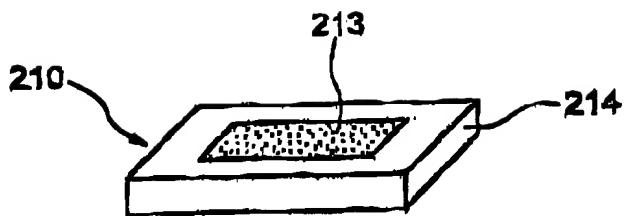
提出日 平成12年11月8日
特願2000-340597 頁: 5/5

【図6】

(a)



(b)



2004年11月 5日 11時28分

カワコクサイトッキョウ ミヨ

NO. 833 P. 24

整理番号=P0009198提出日 平成12年11月 8日
特願2000-340597 頁: 1/ 1

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い密度で配置された、高光出力の複数個のレーザダイオードモジュールからなる光源を提供する。

【解決手段】 高い密度で配置された、光出力が 100 mW以上である複数個のレーザダイオードモジュールからなる光源。

【選択図】 図 2

2004年11月 5日 11時28分

カワコクサイトッキョウムシヨ

NO. 833 P. 25

特願 2000-340597

ページ： 1/E

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-340597
受付番号	50001443539
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成12年11月 9日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年11月 8日

次頁無

出証特 2004-3051777

2004年11月 5日 11時28分 カワコクサイト・キヨシ・ムシヨ

NO. 833 P. 26

ページ： 1/E

特願 2000-340597

出願人履歴情報

識別番号 [000005290]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住所 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

氏名 古河電気工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.